



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

**This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.**

출 원 번 호 : 특허출원 2003년 제 0086683 호
Application Number 10-2003-0086683

출 원 년 월 일 : 2003년 12월 02일
Date of Application DEC 02, 2003

출 원 인 : 삼성전자주식회사 외 5명
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD., et al.

2004 년 12 월 27 일

특 허 청
COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

【서지사항】

4류명] 특허출원서
 5리구분] 특허
 6신처] 특허청장
 7출발지] 2003.12.02
 8명의 명칭] OFDMA-PHY를 사용하는 무선 인터넷 시스템에서
 의 효율적인 자원할당 방법 및 장치
 9명의 영문명칭] A Method and an Apparatus for Resources Allocation in
 Wireless Internet System Using OFDMA-PHY
 1출원인] 한국전자통신연구원
 2명칭] 3-1998-007763-8
 3출원인 코드] 3-1998-007763-8
 4리인] 유미특허법인
 5명칭] 9-2001-100003-6
 6대리인 코드] 이원일
 7지정된변리사] 2001-038431-4
 8포괄위임등록번호] 2001-038431-4
 9명자] 윤철식
 1성명의 국문표기] YOON, CHUL SIK
 2성명의 영문표기] 641220-1009115
 3주민등록번호] 302-121
 4우편번호] 대전광역시 서구 둔산동 대우토피아 1208호
 5주소] KR
 6국적] 1
 7명자] 임순용
 8성명의 국문표기] LIM, SOON YONG
 9성명의 영문표기] 590315-1017419
 1주민등록번호] 305-755
 2우편번호] 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 117동 1101호
 3주소] KR
 4국적] 1
 5명자] 김재흥
 6성명의 국문표기] KIM, JAE HEUNG
 7성명의 영문표기]

【주민등록번호】	660220-1036228
【우편번호】	305-728
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 세종아파트 106동 807호
【국적】	KR
▶명지	
【성명의 국문표기】	여건민
【성명의 영문표기】	YEO.KUN MIN
【주민등록번호】	691220-1675719
【우편번호】	305-804
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 136-1번지 금용하이츠 403호
【국적】	KR
▶명지	
【성명의 국문표기】	유병한
【성명의 영문표기】	RYU.BYUNG HAN
【주민등록번호】	610205-1807811
【우편번호】	305-755
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 118동 604호
【국적】	KR
▶지	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 유미륵 허법인 (인)
▶수수료	
【기본출원료】	12 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권 주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	29,000 원
【감면사유】	정 부출원연구기관
【감면후 수수료】	14,500 원
▶기술이전	
【기술양도】	희망
【실시권 허여】	희망
【기술지도】	희망
▶부서류	1. 요약서·명세서(도면)_1종

【요약서】

요약

OFDMA-PHY를 사용하는 무선 인터넷 시스템에서는 상향링크 및 하향링크 자원 할당 방식에 따른 자원할당을 공지하는데 소요되는 오버헤드가 달라지게 된다. 기본적으로 OFDMA-PHY는 광대역의 특성을 가지므로 전체 부반송파가 한 사용자에게 할당되 보다는 여러 사용자에게 공유되어 할당되므로, 각 할당된 자원들을 유연성있게 할당하기 위해서는 손쉽게 오버헤드가 적은 자원할당 방식을 사용하는 것이 바람직하다.

본 발명은 OFDMA-PHY를 사용하는 무선 인터넷 시스템에서의 자원할당 방식으로 심볼 및 주파수 (부채널)의 2차원 배열에 있어서의 할당의 순서를 사용함으로써 자원할당에 따르는 오버헤드를 줄이고 손쉽게 자원할당을 할 수 있도록 한다.

표도

도 4

인어

할당, 오버헤드, 전력소모, OFDMA

【명세서】

발명의 명칭】

OFDMA-PHY를 사용하는 무선 인터넷 시스템에서의 효율적인 자원할당 방법

장치(A Method and an Apparatus for Resources Allocation in Wireless Internet
tem Using OFDMA-PHY)

2면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 자원할당 방식의 예를 나타내는 도면이다.

도 2는 종래의 자원할당 방식에서의 전력 절약 운용 예를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에서 사용하는 자원할당 방식의 예를 나타내는 도
이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에서 사용하는 자원할당 방식의 예를 나타내는 도
이다.

도 5는 본 발명의 실시예에서 사용하는 자원할당 방식에 따른 전력절약 운용 예
나타내는 도면이다.

발명의 상세한 설명】

발명의 목적】

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 무선 자원 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 직교주파
분할 다중 접속(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, Orthogonal

Frequency Division Multiple Access, OFDMA) 물리계층(PHY)을 사용하는 무선 인터넷

시스템에서의 자원할당 방법 및 장치에 관한 것이다.

기존에 제안된 OFDMA 방식에서 사용되는 자원할당 방식들은 각 부채널(subchannel)을 구성하는 부반송파들이 규칙에 따라 겹치지 않도록 선택된 각 부채널 심볼 구간을 하나의 이차원적 사각형의 형태로 할당함으로써 할당된 자원들이 특정한 심볼 구간에 한정되지 않도록 하는 고려를 한다.

도 1은 종래의 OFDMA 시스템의 자원할당 방식의 예를 나타내는 도면이다.

도 1을 참조하면, DL Burst #N에서 N의 값이 작을수록 더 강한 버스트임을 의미한다. 즉, DL Burst #3는 DL Burst #4보다는 강인하며, DL Burst #2보다는 덜 강인하다.

도 1에 도시한 자원할당 방식은 2차원의 사각형의 크기를 갖는 자원을 할당하기 위해 심볼(가로축) 및 부채널(세로축)의 오프셋(좌표 값)과 할당되는 자원의 사각형 구조(즉, 자원의 심볼 및 부채널의 2차원적 사각형 구조)를 지정하여 할당하고 있다. 종래의 방식에 따르면 자원을 할당하기 위해 오프셋(좌표값)과 자원의 구조(가로 및 세로의 길이)를 지정해야 하므로, 오버헤드(자원 할당의 표현에 소요되는 비트)가 크다는 단점이 있다.

도 1에 도시한 종래의 자원할당 방식에서는 버스트마다 별도의 이차원적 사각형 구조로 자원할당을 하므로 더 강한 버스트가 시간적으로 더 나중에까지 할당되는 경우(도 1에서 DL Burst #2 및 #3는 #4 및 #5에 비하여 시간적으로 나중에까지 전송된다.)가 자주 발생한다. 따라서, 설사 자신이 수신해야 할 버스트가 무

인지 인다고 할지라도, 예를 들어 DL Burst #2의 경우, 그보다 덜 강인한 버스트
포파일을 가지는 버스트 (DL Burst #3 ~ #7)도 수신해야만 자신이 속하는 버스트
L Burst #2)를 수신할 수 있으므로 불필요한 전력소모가 많다. 또한 수신단에서 처리
되는 것도 DL Burst #2가 DL Burst #4에 비하여 늦어지게 되므로 상위 계층으로 전
되는 순서도 뒤바뀌게 되는 문제점이 발생할 수 있다. 시간적으로 뒷부분의 심볼
간에 걸치게 되는 버스트는 처리되는 시간에 있어서 지연을 가지게 되므로 그에 따
응답에 있어서도 뒤처지게 되는 문제들 안고 있다.

또한, 일반적으로 동일하지 않은 크기의 사각형 구조로 자원을 나누게 됨으로써
낭비된 자원을 모두 할당하지 못하고 남겨지게 되는 자원이 발생할 가능성을 내포한

도 2는 종래의 기존의 자원할당 방식에서의 전력절약 운용모드를 적용하는 예들
을 보여준다. 기본적으로 OFDMA 물리계층의 속성상 기본적인 처리를 위한 지연
pipeline delay)은 불가피하며, 그 지연시간 동안은 오직 FFT (Fast Fourier
transform) 만을 처리할 수 있으며, 그 이후 단계의 처리 (디램핑 및 채널 디코딩 등)
어렵다.

이처럼, 종래의 OFDMA 자원할당 방식에 따르면, 모든 부채널들은 간섭의 측면에
모두 동등함에도 불구하고 전체적인 이차원 사각형을 각 버스트 (동일한 변조방식
채널코딩 방식을 사용하는 전송의 단위) 타입별로 각기 다른 크기의 사각형으로
누게 되어 전체적인 자원 중 완전히 할당되지 못하고 버려지는 자원이 존재할 가능
이 높다. 또한 특정한 버스트의 경우 할당되는 자원이 시간 차원에서

게 늘어지는 문제 (즉, 여러 심볼 구간에 걸쳐지게 되는 문제)를 유발할 가능성이 있으며, 그에 따른 처리의 지연시간이 과다하게 되는 등의 문제를 안게 된다.

싱글 캐리어 (Single Carrier: SC) 또는 OFDM-TDMA (Time Division Multiple) 방식을 사용할 때에는, 하향링크 (기지국으로부터 이동단말로의 방향)에서 동일한 심볼 간에서는 항상 하나의 이동단말로의 데이터만이 전송될 수 있으므로, 할당되는 버스트를 가장 강한 버스트 프로파일 (변조방식 및 채널코딩 방식의 조합)로부터 가장 약한 버스트 프로파일의 순서로 정렬하여 전송할 수 있다. 따라서 단말이 현재 자신이 수신할 수 있는 버스트 프로파일 수준에 따라 "단말 자신이 수신하여 처리할 수 있는 가장 전송효율이 높은 (즉, 가장 덜 강한) 버스트 프로파일" (이름 '통상 운 버스트 프로파일'이라 함)까지만 수신하고 그 이후에 수신되는 버스트들은 무시함으로써 전력소모 및 프로세싱에 따르는 부담을 최소화 할 수 있다. 그러나, 또한 종의 OFDMA 방식에서는 동일한 심볼 구간에 여러 이동단말로의 데이터가 전송될 수 있으므로, 기존 이차원적 사각형 형태의 자원할당 방식을 사용하면 할당된 버스트들 시간적으로 강한 순서로부터 정렬이 될 수 없다. 따라서 설사 단말이 자신이 수신할 수 있는 운용 버스트 프로파일을 알고 있더라도 불필요한 버스트가 전송되는 심볼 구간에서도 수신을 계속해야 하는 문제점을 안고 있다.

[발명이 이루고자 하는 기술적 과제]

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 최소한의 오버헤드를 사용하고 잉여자원을 최소화하기 위한 자원할당방법을 제공하기 위한 것이다.

또한, 본 발명은 전력소모를 줄일 수 있는 자원할당방식을 제공하기 위한 것이

발명의 구성 및 작용)

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 자원할당 방식은 OFDMA 리계층을 사용하는 무선 인터넷 시스템의 자원할당 방법으로서,

자원 할당의 순서를 송신속과 수신속 사이에 기본 할당 단위별로 미리 약속된 서를 사용함으로써, 기본할당 단위의 개수 또는 상대적인 자원의 크기만을 지정하 자원할당을 한다.

여기서, 버스트 프로파일의 강인성의 정도에 따라 버스트들을 정렬하는 것이 바 적하다.

또한, 일부 부채널 영역에만 버스트를 배치하여 자원을 할당할 수 있다. 이때, 원이 할당되지 않은 영역은 인접 셀에서 자원이 할당되는 영역인 것이 바람직하다.

이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에서 사용하는 자원할당 방식의 예를 보인 것으로 할당 가능한 부채널들 전체를 할당하는 예이다.

도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 버스트들이 시간격 로 더 강인한 버스트부터 덜 강인한 버스트의 순서로 엄격하게 배열되고 있다. 또 , 도 3에 도시한 자원 할당 방식에 할당되는 자원이 일정한 심볼 크기(도3의 경우 볼크기 3)를 가지고 있기 때문에, 할당되는 자원이 반드시 부채널과 심볼의 이차원

사각형의 구조를 가진 필요가 없으며 부채널의 크기만을 가지는 1차원적 구조를
설 수 있다. 따라서, 자원을 할당하기 위해서는 오프셋과 부채널의 크기만을 지정
거나, 아니면 오프셋 또는 부채널의 크기만(자원이 연속적으로 할당되는 경우 오프
(또는 부채널의 크기)만 알아도 부채널의 크기(또는 오프셋)을 알 수 있다.)을 지
하면 되므로, 종래에 비해 오버헤드를 줄일 수 있다는 장점이 있다.

또한, 도 3에 도시한 본 발명의 제1 실시예에 따른 자원 할당 방식은 잉여자원
존재할 가능성에 있어서도 최적의 할당 방식이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 자원 할당 방식을 나타내는 도면이다. 도
를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 자원 할당 방식은 자원 할당을 한 부채
(0에서 20까지) 영역과 자원할당을 하지 않은 부채널 영역 (20에서 31까지)을 가지
있다. 여기서, 자원할당을 하지 않은 부채널 영역은 인접 셀에서 자원할당을 위해
사용하는 영역이다.

이처럼, 도 4에 도시한 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 인접셀에서 자원할당을
해 사용하는 부채널 영역에는 자원할당을 수행하지 않고 일부 부채널 영역에만 자
원할당을 하기 때문에, 인접셀로부터의 간섭이 줄어든다. 따라서, 평균적으로 전송효
이 더 높은 버스트 프로파일을 사용할 수 있어 전반적인 전송효율을 높이는 효과를
지도록 자원을 할당하는 것이 가능하다.

도 5는 본 발명의 실시예에서 사용하는 자원할당 방식에 따른 전력절약 운용모
를 적용하는 예를 보인 것이다.

도 3 또는 도 4에서와 같은 방식으로 자원할당을 할 경우, 도 1과 같은 방식으로 자원할당을 하는 것에 비하여 더 강한 버스트로부터 덜 강한 버스트로 엄격한 서비스를 지키게 된다. 따라서 기지국의 필요에 의하여 언제라도 더 강한 버스트로 이터를 전송할 수 있으며, 단말이 자신이 수신해야 할 버스트를 인지하면 해당 버스트만을 처리하고 그 이후의 심볼 구간에 들어오는 버스트들은 처리하지 않아도 되도록 보다 많은 전력절약 효과를 거둘 수 있다. 자신이 수신할 수 있는 가장 효율적인 전송방식인 운용 버스트 프로파일 (operational burst profile) 보다 더 효율적인 전송방식을 사용하여 전송된 버스트는 해당 단말 입장에서는 정상적으로 수신할 수 있으므로 무의미한 데이터만을 처리하게 되므로 처음부터 수신하지 않고 버리는 것이 적이기 때문이다.

이상에서는 본 발명의 실시예에 대해서 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예만 한정되는 것은 아니며, 그 외의 다양한 변형이나 변형이 가능하다.

[발명의 효과]

본 발명에 따르면, 손쉽게 자원할당을 할 수 있으며 할당되는 자원을 지정하는 필요한 오버헤드를 최소화할 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면 할당되지 못하고 버려지는 잉여자원을 최소화할 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면 단말에서 전력소모 최소화할 수 있다.

특허청구범위]

청구항 1]

OFDMA 물리계층을 사용하는 무선 인터넷 시스템의 자원할당 방법에 있어서,

자원 할당의 순서를 송신측과 수신측 사이에 기본 할당 단위별로 미리 약속된
서를 사용함으로써, 기본할당 단위의 개수 또는 상대적인 자원의 크기만을 지정하
자원할당을 하는 것을 특징으로 하는 무선 인터넷 시스템의 자원할당 방법.

청구항 2]

제1항에 있어서,

버스트 프로파일의 강인성의 정도에 따라 버스트들을 경험하는 것을 특징으로
는 무선 인터넷 시스템의 자원할당 방법.

청구항 3]

제2항에 있어서,

일부 부채널 영역에만 버스트를 배치하여 자원을 할당하는 것을 특징으로 하는
선 인터넷 시스템의 자원할당 방법.

청구항 4]

제3항에 있어서,

자원이 할당되지 않은 영역은 인접 셀에서 자원이 할당되는 영역인 것을 특징으
하는 무선 인터넷 시스템의 자원할당 방법.

【도면】

Fig 1]

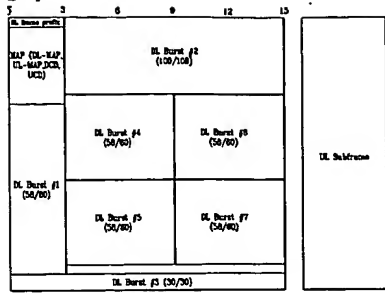
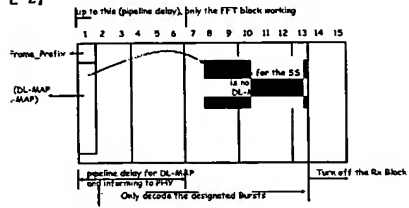


Fig 2]



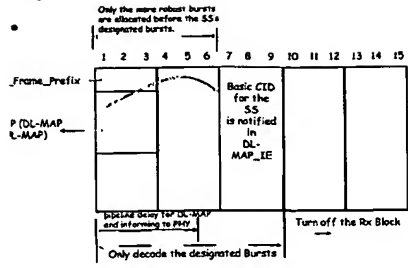
3]

3	6	9	12	15
19 (18-112) 18-112/100 (10)		11. Bericht #3 (10/10)	11. Bericht #5 (10/10)	11. Bericht #4 (10/10)
	11. Bericht #2 (100/100)			11. Bericht #7 (10/10)
11. Bericht #1 (10/10)		11. Bericht #4 (10/10)	11. Bericht #6 (10/10)	
				11
				11. Schlußwort

4]

3	6	9	12	15
11. Bericht #1 (10/10)	11. Bericht #2 (100/100)			11. Bericht #4 (10/10)
		11. Bericht #3 (10/10)		
11. Bericht #1 (10/10)	11. Bericht #2 (100/100)		11. Bericht #3 (10/10)	
				11
				11. Schlußwort

2.5]



Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/003152

International filing date: 02 December 2004 (02.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2003-0086683
Filing date: 02 December 2003 (02.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 02 February 2005 (02.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse